

Diagnostic des risques liés aux changements climatiques du canton de Genève et recommandations

Hervé Henchoz, Bio-Eco · conseil et stratégie

Communes & climat

Risques & vulnérabilités climatiques **6 novembre 2025**

BIO
ÉCO

conseil et stratégie

EBP 

Sommaire

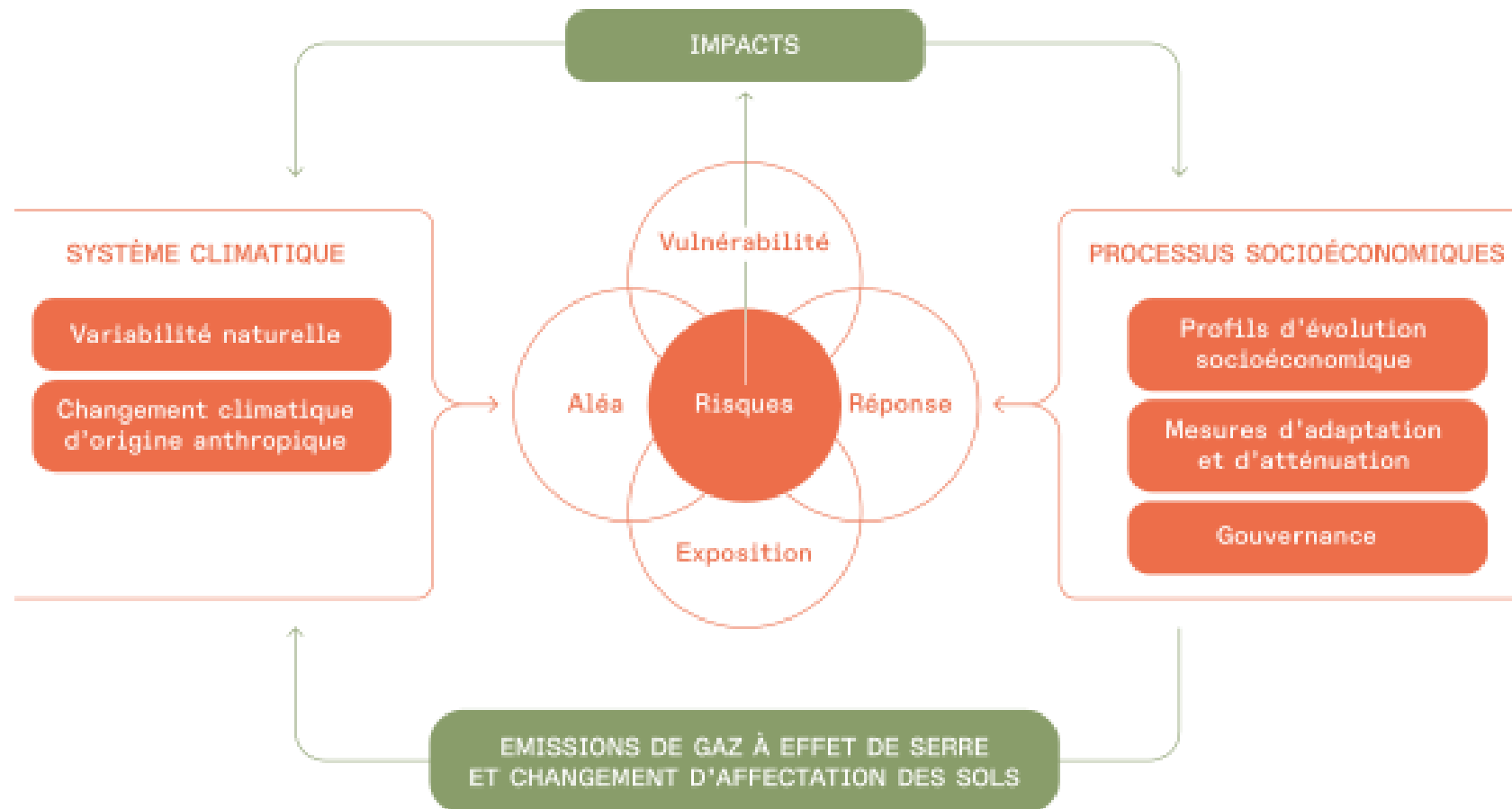
- Méthodologie, étapes de travail et limites de l'étude
- Chaînes d'impacts climatiques pour le territoire genevois
- Évolution passée des paramètres climatiques à Genève
- Principaux facteurs d'exposition et de vulnérabilités
- Actrices et acteurs engagés autour des enjeux climatiques
- Impacts financiers des changements climatiques
- Principaux résultats et recommandations d'ordre général
- Principaux résultats et recommandations par aléa climatique
- Conclusion et perspectives

Méthodologie, étapes de travail et limites de l'étude

- Approche rétrospective
- Données quantitatives et qualitatives
- Ressources limitées pour mener une étude exhaustive
- Objectivation de l'intensification des événements climatiques, mais pas d'attribution climatique

Méthodologie, étapes de travail et limites de l'étude

1. Vision générale des enjeux



Méthodologie, étapes de travail et limites de l'étude

1. Vision générale des enjeux

- Retracer l'évolution des paramètres climatiques
- Analyser les facteurs d'exposition et de vulnérabilités
- Analyser les principaux impacts (observés/documentés)
- Analyser les principaux dispositifs de parade / de réponses déployés
- Repérer et caractériser les actrices et acteurs clés de ces processus

2. Analyse rétrospective détaillées de quelques événements climatiques

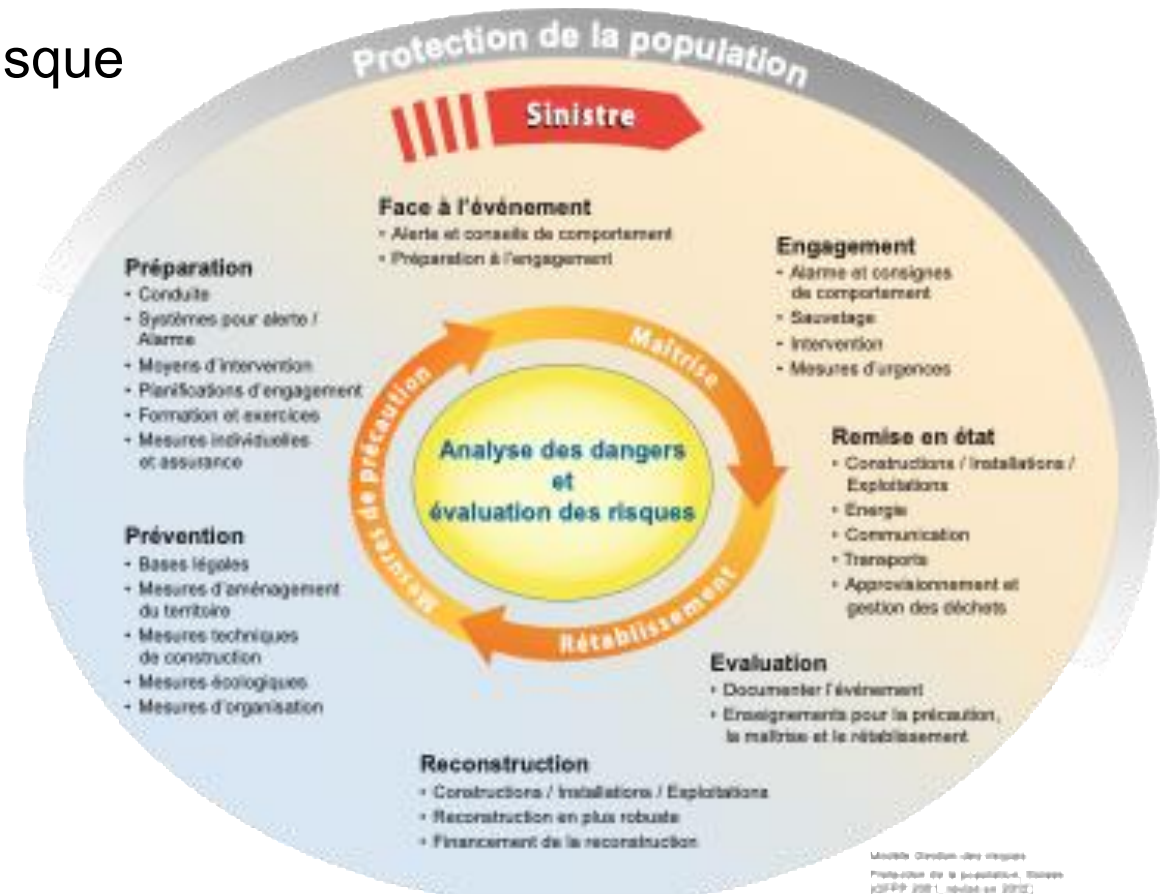
3. Synthèse

4. Recommandations

Méthodologie, étapes de travail et limites de l'étude

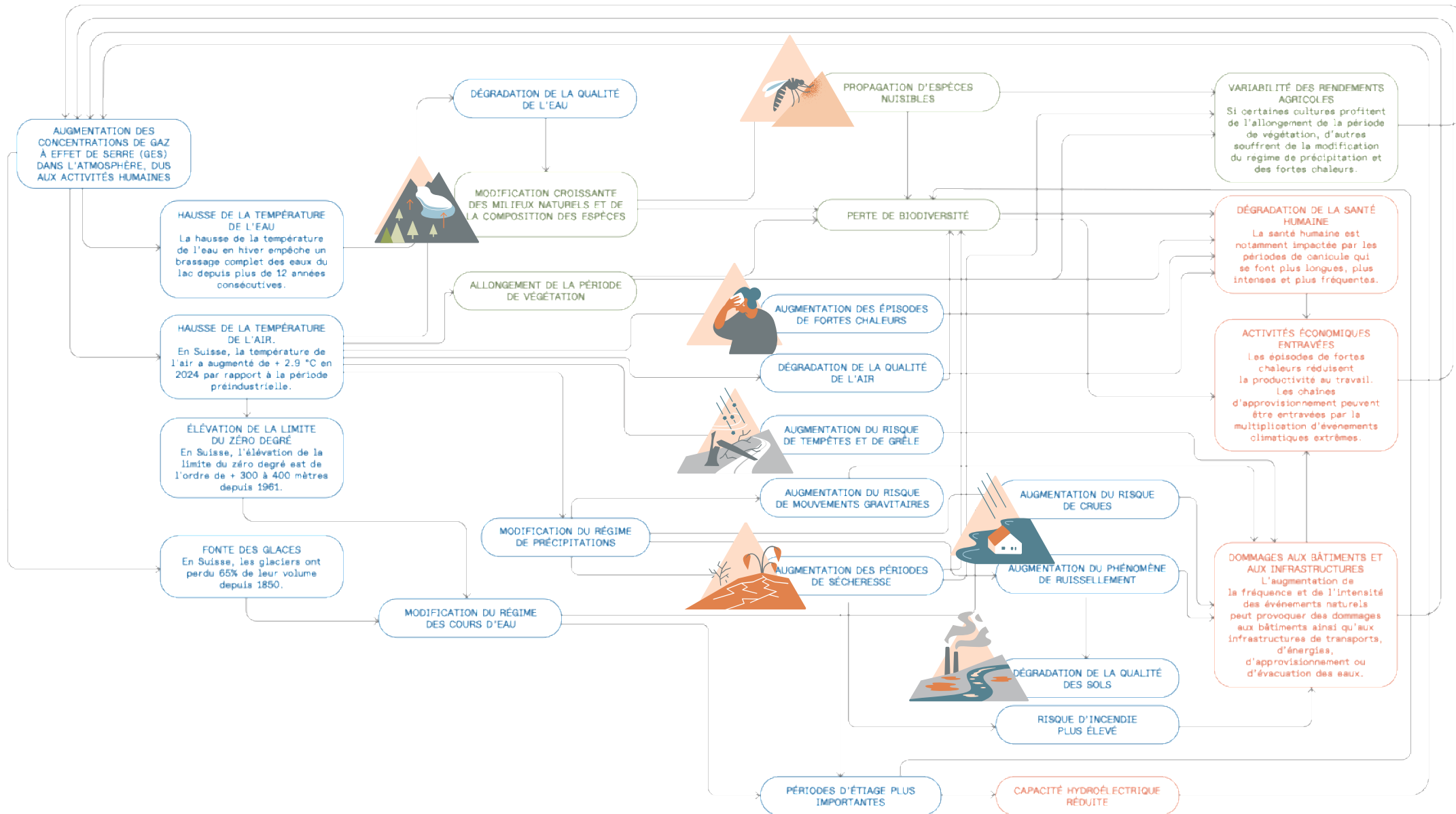
4. Recommandations

- Basées sur les étapes de la gestion du risque
- Typologie d'action
- Niveau d'importance et de difficulté
- Principales entités concernées

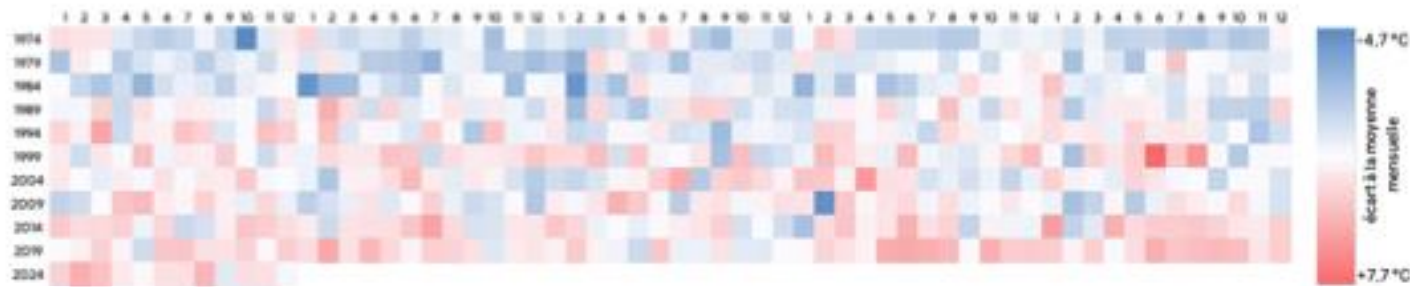


Recommandation	Etape de la gestion du risque	Type de recommandation	Niveau d'importance	Niveau de difficulté	Principales entités responsables
Développer l'infiltration et la rétention des eaux de pluie selon le concept de ville éponge Pour mieux gérer l'eau en période de sécheresse, il est essentiel de développer l'infiltration, la rétention (de préférence à ciel ouvert) et la récupération des eaux pluviales. Ces pratiques doivent aussi être intégrées aux aménagements urbains, comme avec les fosses de Stockholm. Il faut également promouvoir l'alimentation artificielle des nappes pour soutenir les débits des cours d'eau, et analyser les résultats des projets pilotes sur la Drize et l'Aire.	Préparation, planification, mesures de protection	Mesures constructives, matérielles et infrastructurelles	●●●	●●●	Canton – département du territoire Communes
Analyser le sol pour améliorer la rétention d'eau La qualité des sols urbains est souvent mauvaise, ce qui complique la plantation d'arbres. Il est donc conseillé d'analyser les sols avant les projets et d'améliorer la rétention d'eau, par exemple grâce au biochar. Des mesures similaires peuvent parfois être appliquées aux sols agricoles.	Préparation, planification, mesures de protection	Innovation et recherche	●●○	●●○	Canton – département du territoire Communes
Interconnecter les différents systèmes de captage d'eau Afin de ne pas mettre la pression sur les ressources les plus sensibles et de différencier les sources prélevées en fonction des saisons, il serait utile d'interconnecter les différents systèmes de captage d'eau, y compris de manière transfrontalière.	Préparation, planification, mesures de protection	Gouvernance	●●●	●●○	Canton – département du territoire
Développer la gouvernance de l'approvisionnement en eau et favoriser les mesures de sobriété Mettre en place une organisation inspirée du plan OSTRAL pour gérer l'eau en cas de sécheresse, avec des mesures de sobriété au niveau cantonal pour la population et les entreprises, et au niveau intercommunal pour les usages communaux.	Préparation, planification, mesures de protection	Gouvernance	●●●	●●○	Canton – département du territoire Communes
Faciliter les échanges entre professionnel-le-s pour les choix d'essence à planter Développer un outil adéquat pour le suivi du parc arboré et le partage d'expériences entre professionnel-le-s. Une telle base de données permettrait d'améliorer le choix des essences et les pratiques d'arrosage. Encourager les échanges intercommunaux sur l'acclimatation des végétaux et les bonnes pratiques en matière de gestion.	Préparation, planification, mesures de protection	Gouvernance	●○○	●○○	Canton – département du territoire
Prévoir suffisamment de ressources pour entretenir et arroser les jeunes arbres Le rythme de plantation d'arbres dans l'espace urbain étant soutenu pour répondre aux stratégies d'arborisation cantonale et communales, cela implique également des ressources importantes pour assurer l'entretien et l'arrosage des jeunes arbres particulièrement sensibles durant les premières années.	Préparation, planification, mesures de protection	Stratégie	●●●	●●○	Canton – département du territoire Communes
Maintenir le soutien à des cultures expérimentales et soutenir le développement de nouvelles filières En agriculture, les évolutions annuelles sont difficiles à anticiper, d'où l'importance de soutenir les cultures expérimentales. Les nouvelles cultures doivent s'inscrire dans une approche globale de filière, avec des outils locaux pour valoriser la production et renforcer l'autonomie alimentaire du canton.	Surveillance / veille	Incitation	●●○	●●○	Canton – département du territoire

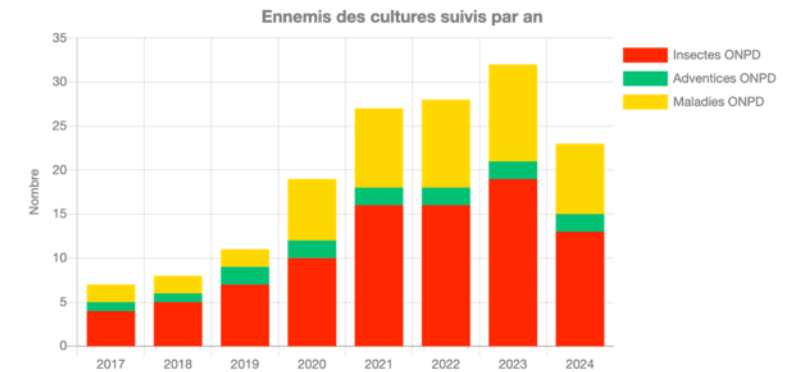
Chaînes d'impacts climatiques pour le territoire genevois



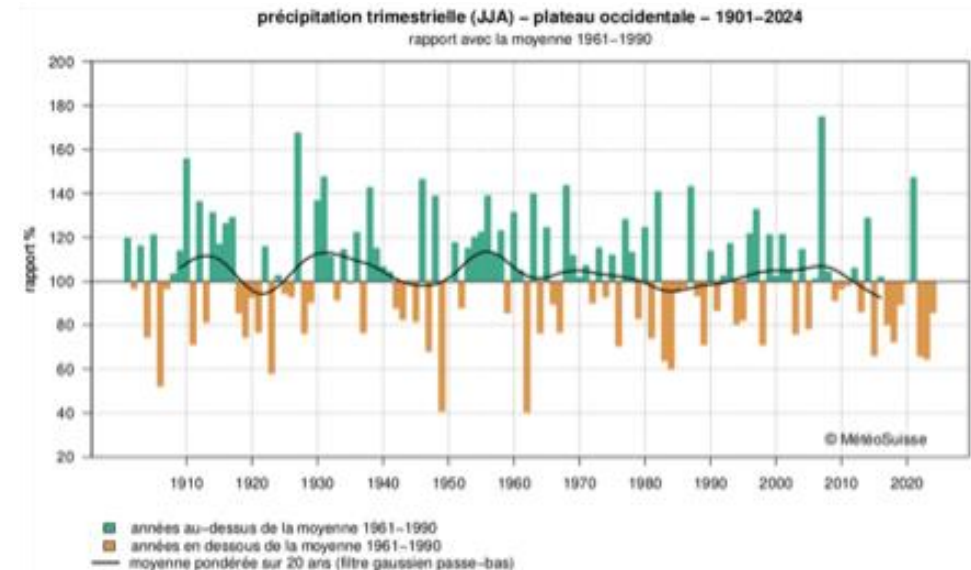
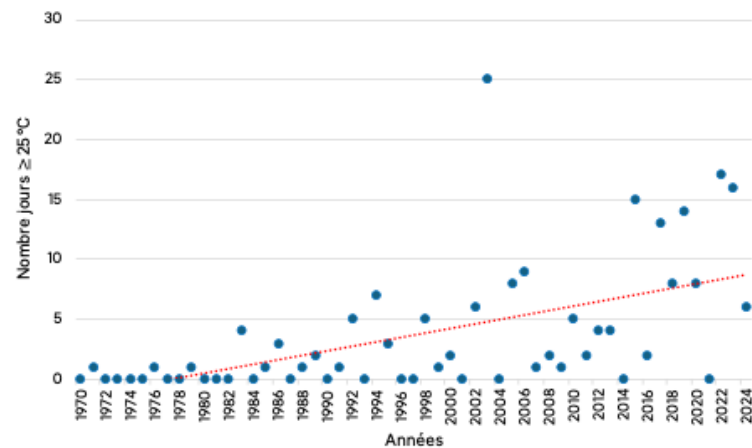
Évolution passée des paramètres climatiques à Genève



Écart des températures moyennes mensuelles à la normale 1961-1990 pour chaque mois entre janvier 1974 et décembre 2024 à la station de Cointrin.
Une ligne représente cinq ans (Source: données MétéoSuisse, graphique Bio-Eco).



Évolution des jours de canicule par saison estivale sur le Canton de Genève de 1970 à 2024



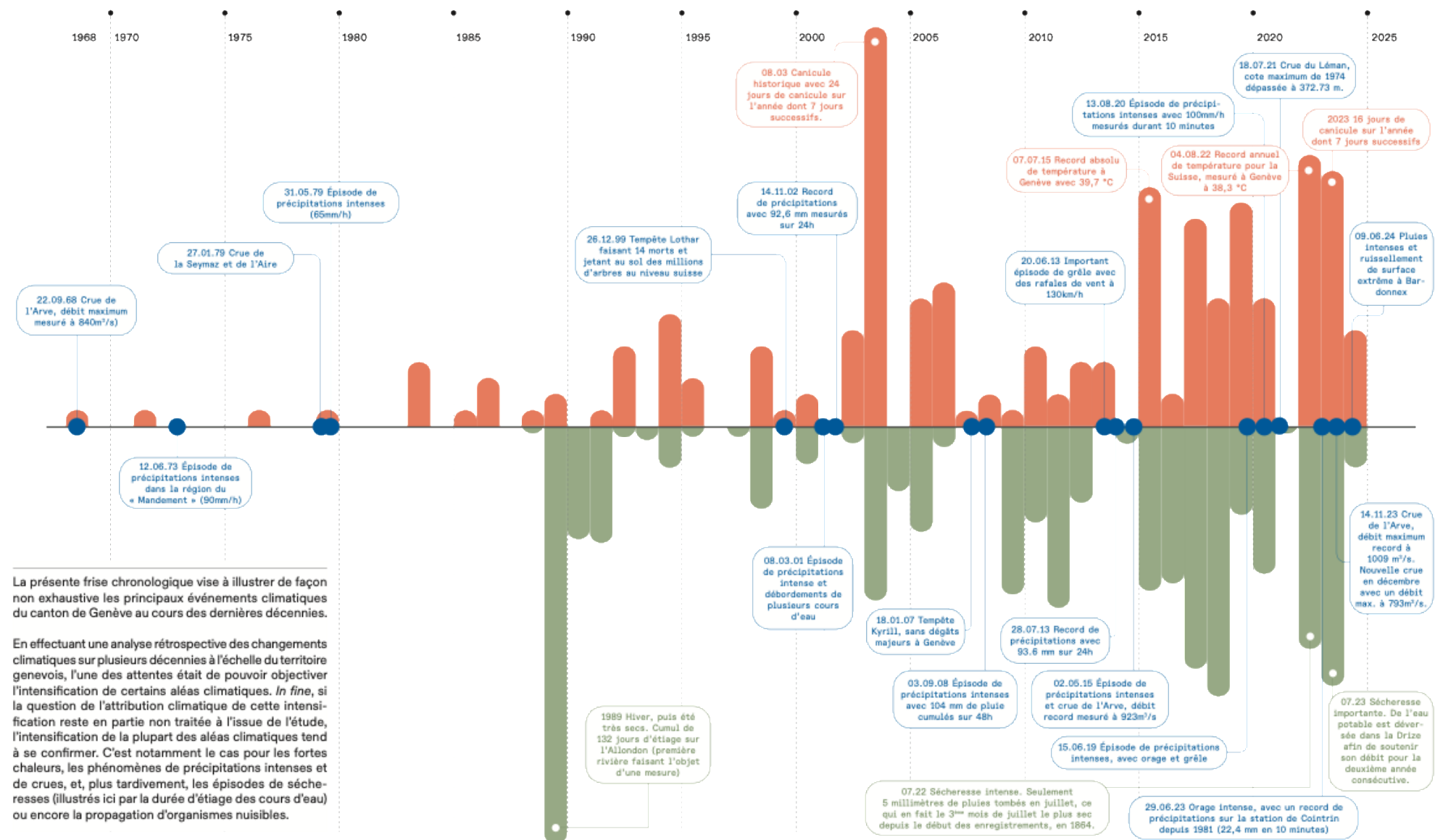
Frise chronologique des principaux événements climatiques du canton de Genève

Événement météorologique d'importance
(précipitations intenses, crues, ruissellement, tempêtes, grêle ou mouvements de terrain).

Nombre de jours de canicule dans l'année

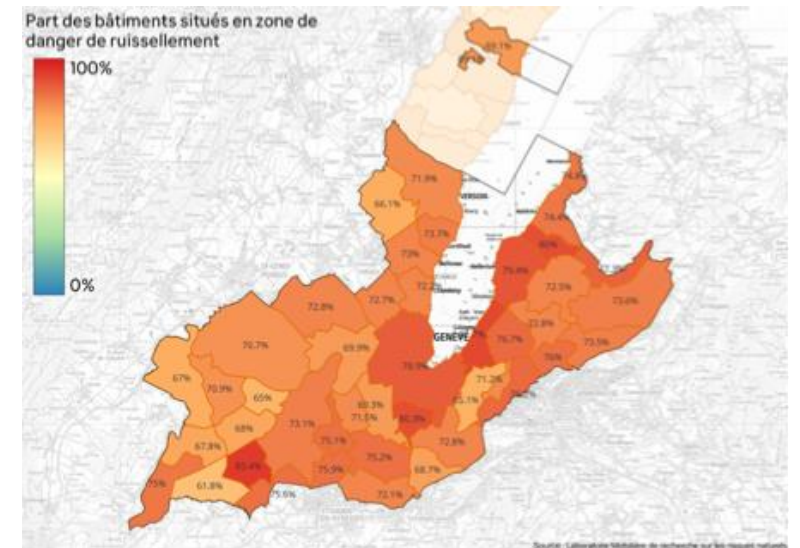
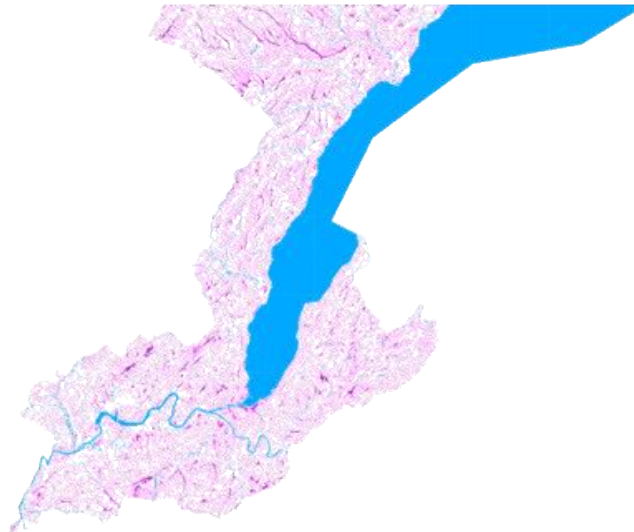
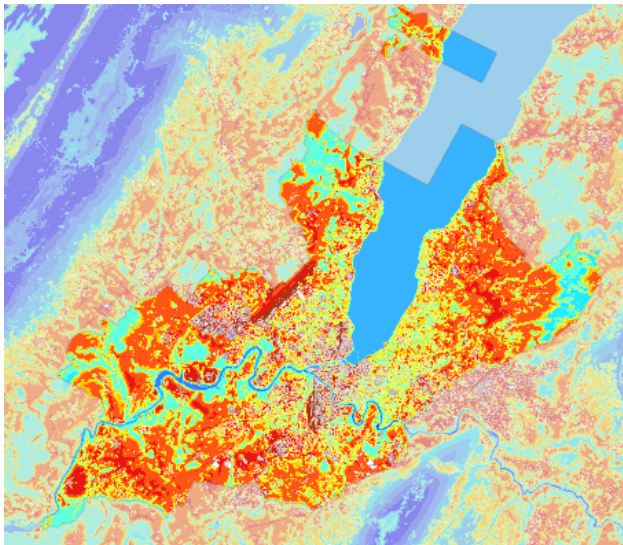
Moyenne des jours d'étiage pour les cours d'eau suivis par le canton

(Début de la série en 1986 pour le premier cours d'eau suivi, l'Allondon. De nouvelles stations de mesure ont été mises en service jusqu'à en atteindre 6 en 1999, date à partir de laquelle les données sont donc totalement comparables.)



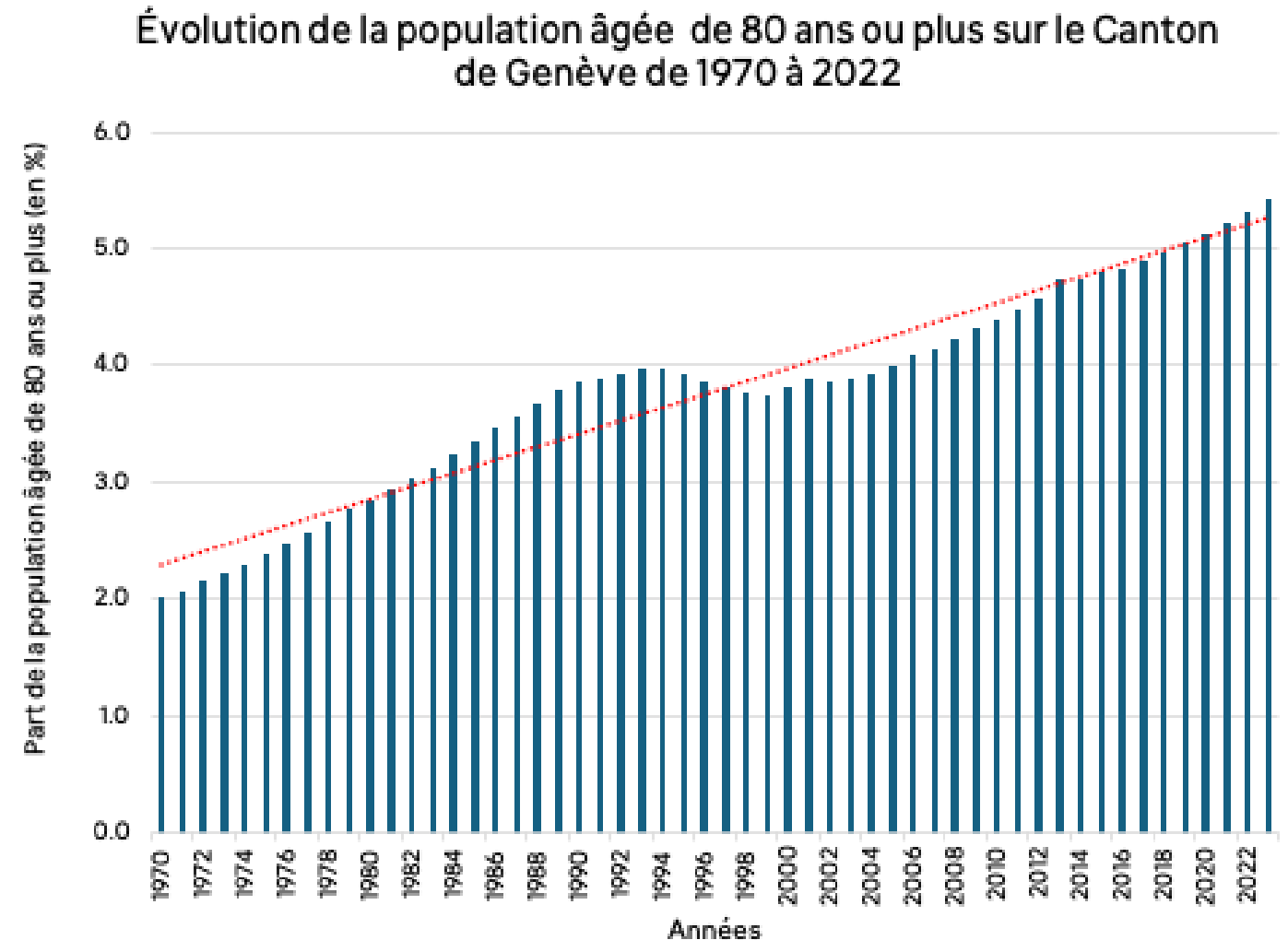
Principaux facteurs d'exposition et de vulnérabilités

- Facteurs géographiques (cuvette, basses altitudes, hydrologie, ...)
- Densité de population et d'infrastructures (critiques)
- Artificialisation des sols
- Vieillesse de la population
- Diversité biologiques importante

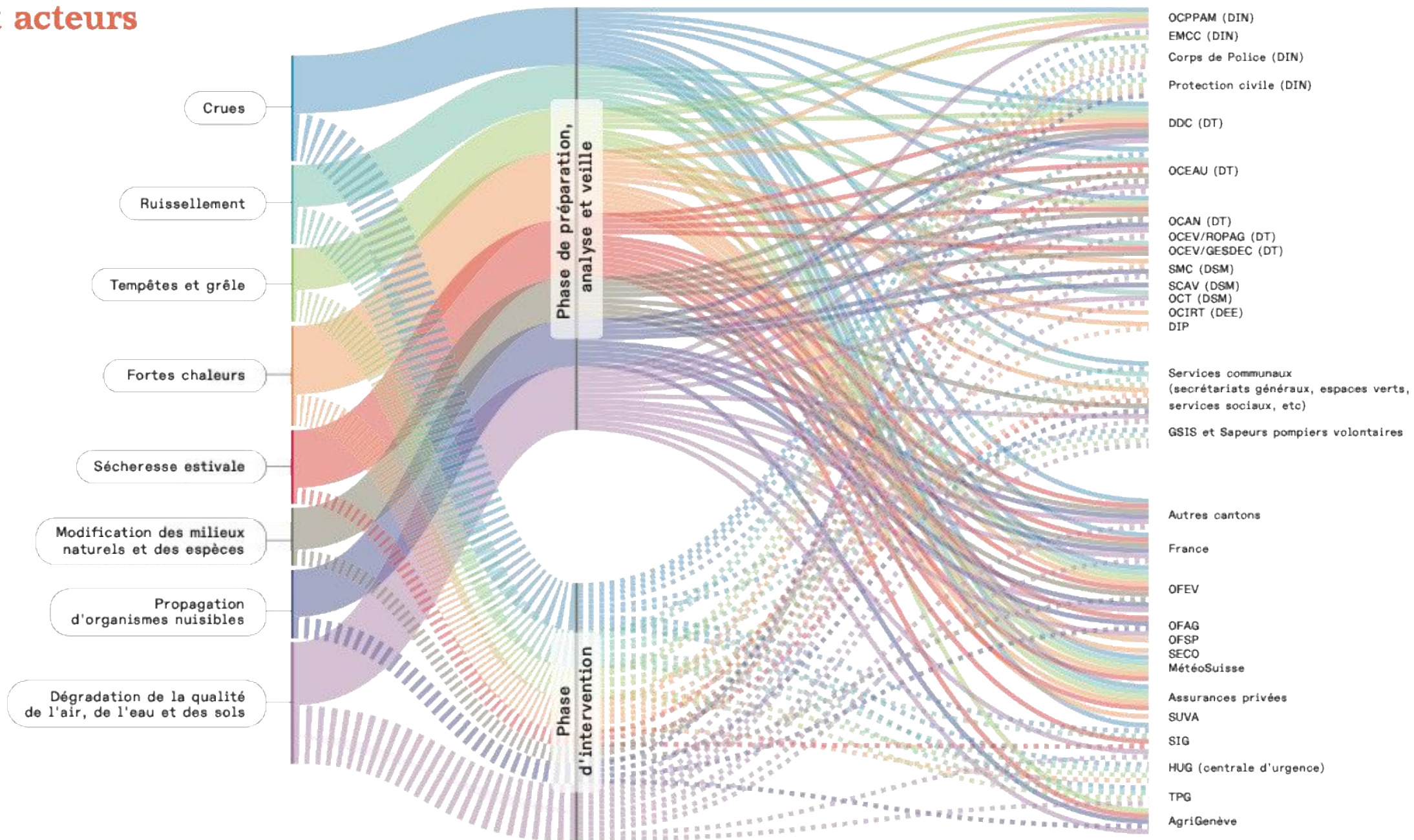


Principaux facteurs d'exposition et de vulnérabilités

Tendance « naturelle » au renforcement de l'exposition et de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques :



Cartographie des actrices et acteurs



Impacts financiers des changements climatiques

Études internationales : coûts de l'inaction très élevés

- Coûts économiques : baisse des revenus (PIB), coûts de réparation
- Coûts non-monétaires : perte de bien-être, perte de biodiversité (et services écosystémiques)

Études nationales : pas encore de vue d'ensemble

- En cours de calcul dans le cadre du programme NCCS-Impacts
- Évaluation des coûts pour des secteurs et/ou aléas spécifiques
 - Coûts pour les infrastructures: 1 mia CHF/an d'ici 2050.
 - Coûts pour la santé: 11 mia CHF/an dès 2060.

Impacts financiers des changements climatiques

Quelques estimations chiffrées des impacts au niveau du canton de Genève

Accentuation des fortes chaleurs

Baisse de productivité au travail dont la valeur est estimée à entre 70 et 180 mio. CHF par année¹⁸.

Accroissement de la sécheresse

Plus de 600 hectares de surfaces agricoles ont fait l'objet d'une déclaration de perte auprès des assurances en 2023 (soit 6% de la surface agricole utile, pas de valeur financière fournie)¹⁹

Augmentation du potentiel de danger

Plus de 25 mio. CHF de dégâts liés au ruissellement recensés par le WSL²⁰ pour l'année 2019, dont une grande partie imputable à l'épisode de précipitations intenses du 15 juin 2019.

A l'inverse, moins de 1 mio. CHF de dégâts liés aux crues en 2023 malgré une crue record de l'Arve en novembre et en décembre.

18 Stalhandske, Z., Nees, V., Zumwald, M., Ragettli, M. S., Gellmaier, A., Hothausen, N., Röösli, M., & Breach, D. N. (2022 b). Supplement of Projected impact of heat on mortality and labour productivity under climate change in Switzerland. Supplement of Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 22, 2531–2541. <https://doi.org/10.5194/nhess-22-2531-2022-supplement>

19 Suisse Grille. (2025). Données pour Genève, 2014–2024 (déclarations de sinistres et surfaces touchées par commune). [Données non publiées]

20 Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL. (2024). Canton de Genève—USDB 1972–2023, dommages corrigés de l'inflation (Mio. CHF) [Données non publiées].

Impacts financiers des changements climatiques

Coûts des mesures d'adaptation versus coûts de l'inaction

Peu de données chiffrées, mais... ce sont des mesures qui ont fait leurs preuves:

- Prévention des dangers naturels
- Garantie d'approvisionnement en eau
- Mesures de construction et de végétalisation

Chercher les co-bénéfices:

- Mesure « ville-éponge » : réduction du risque lié au ruissellement, mais aussi bénéfique face aux fortes chaleurs, à la sécheresse estivale, pour la perte de biodiversité, et la qualité de l'air, de l'eau et de sols.

Principaux résultats et recommandations générales

- Objectivation de l'**intensification des aléas**
- Confirmation de la tendance naturelle au **renforcement de l'exposition et de la vulnérabilité** du territoire et de la population
- Les **dispositifs de réponses** se sont avérés aptes à répondre aux événements passés
 - Connaissance des besoins d'adaptation et mise en place de dispositifs permettant de réduire l'exposition et la vulnérabilité
 - Pas de débordements des dispositifs d'urgence
 - Enseignements tirés de chaque événement et mesures adaptatives portant leurs effets (canicule de 2003, crue de l'Arve de 2015, ...)

Principaux résultats et recommandations générales

- **Impacts encore limités** des changements climatiques :
 - P ex. crues centennales de l'Arve > mais sans débordement
 - Pas ou peu d'événements rapprochés ou simultanés avec des impacts combinés
- En partie lié à la fréquence et l'intensité des aléas encore contenues et aux dispositifs de réponses mis en place pour réduire le risque.
- **(Im-)préparation** aux événements **plus importants** à venir
 - Certains dispositifs pas ou peu entraînés
 - Centrale d'alarme SIS vieillissante
 - Personnel à la limite pour mise en œuvre de certains dispositifs

Principaux résultats et recommandations générales

- **Analyse** des risques de façon **séparée** (et focalisée sur le territoire)
 - Analyse de risque OCPPAM / SIG >>> risque par risque
 - Observation d'amplification des impacts dûs aux successions d'événements
 - Risque indirects (risque à l'étranger > rupture d'approvisionnement alimentaire, ...) non pris en compte
- **Collaboration** entre les différents services et instances (Canton-communes) **variable selon secteurs**
 - Majoritairement bonne
 - Parfois manque de collaboration, transmission infos, ... entre niveau canton et communes ou à l'interne du canton

Principaux résultats et recommandations générales

- **Changement d'attentes** concernant la protection de la population en cas d'événements extrêmes
 - Tourisme de « crue » > mesures de sécurité supplémentaires
 - Sécurisation / fermetures des parcs / forêts / bords de cours d'eau lors d'orages, gros vents, risque de crue...
 - Déresponsabilisation de la population
 - Mise en danger du personnel des services d'intervention

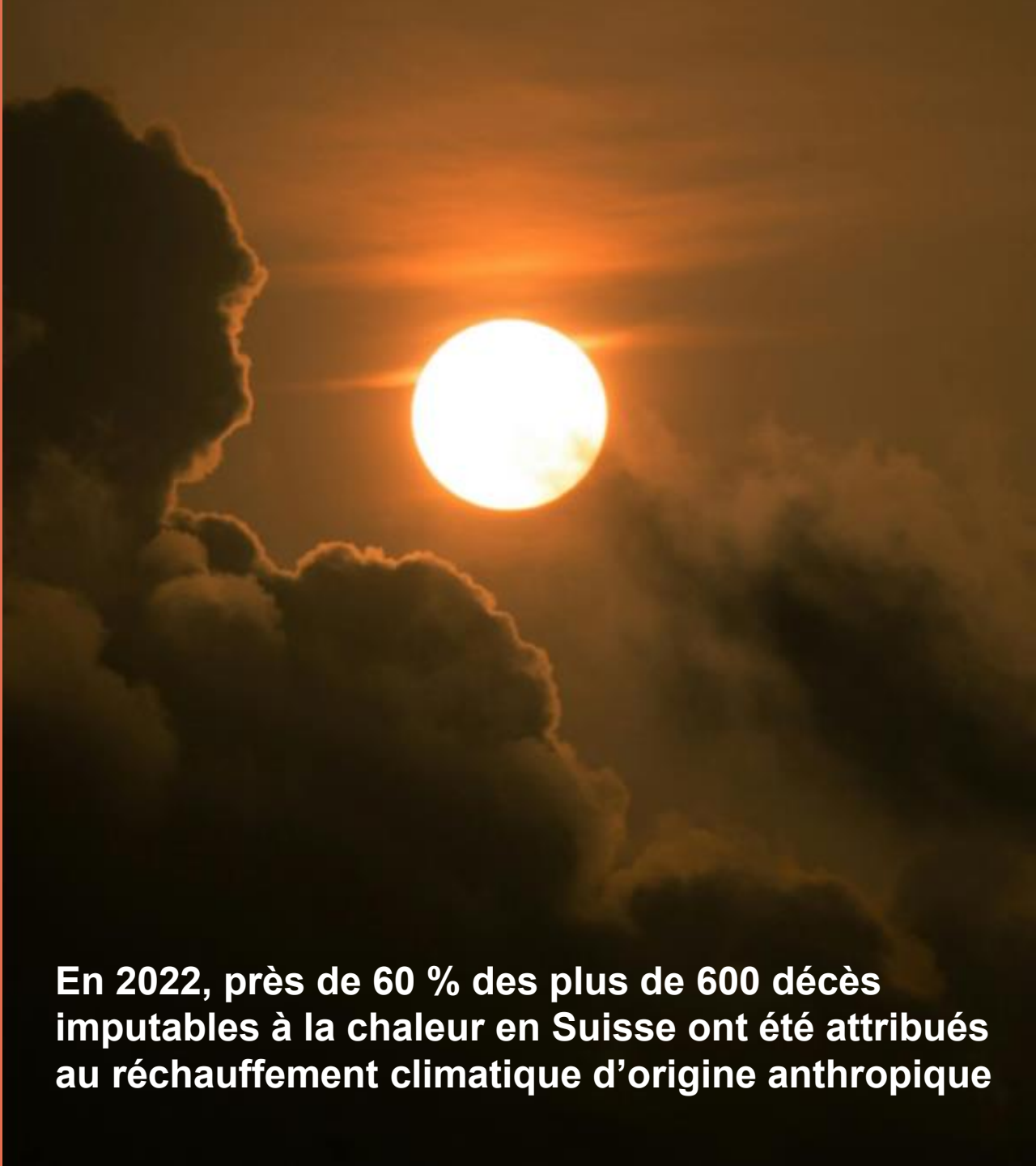
Principaux résultats et recommandations générales

Recommandations générales

- Veiller à une intégration systématique des différentes composantes du risque climatique dans les analyses à venir
- Développer une culture du risque
- Maintenir et renforcer la coordination et les collaborations entre les différentes parties prenantes concernées
- Mettre en lumière les facteurs de résilience du territoire
- Évaluer les impacts liés à des risques combinés et en cascade, ou à l'étranger

1.

Accentuation des fortes chaleurs



En 2022, près de 60 % des plus de 600 décès imputables à la chaleur en Suisse ont été attribués au réchauffement climatique d'origine anthropique

1.

Accentuation des fortes chaleurs

Recommandations

- Multiplier les approches pour renforcer la résilience du territoire aux fortes chaleurs
- Privilégier systématiquement les solutions passives de protection contre la chaleur dans la construction et la rénovation
- Accélérer l'assainissement des bâtiments en tenant compte de la protection contre la chaleur
- Favoriser la conservation des arbres existants et encourager la plantation d'arbres, en particulier sur les parcelles privées
- Soigner le lien social et l'attention au sein du voisinage
- Adapter les protocoles afin de garantir une réponse rapide et efficace
- Améliorer la coordination inter-communale



2.

Accroissement de la sécheresse estivale



Le besoin d'eau pour irriguer les parcelles agricoles
devrait augmenter de 20 à 30 % d'ici 2035

2.

Accroissement de la sécheresse estivale

Recommandations

- Développer l'infiltration et la rétention des eaux de pluie selon le concept de ville éponge
- Interconnecter les différents systèmes de captage d'eau
- Prévoir suffisamment de ressources pour entretenir et arroser les jeunes arbres
- Développer la gouvernance de l'approvisionnement en eau et favoriser les mesures de sobriété
- Adapter le choix d'essences d'arbres à planter et favoriser le partage d'expérience
- Maintenir le soutien à des cultures expérimentales et soutenir le développement de nouvelles filières



3.

Augmentation du potentiel de danger lié aux crues



Trois crues record de l'Arve en quelques
années avec un débit max. à 923 m³/sec en mai
2015 et jusqu'à 1009m³/sec en novembre 2023.

3.

Augmentation du potentiel de danger lié aux crues

Recommandations

- Poursuivre les mesures de renaturation et remise à ciel ouvert de cours d'eau
- Reconsidérer le débit de crue pour les différents temps de retour
- Bien intégrer l'ensemble des bassins versants dans l'évaluation du risque de crue lors d'études futures
- Clarifier la responsabilité politique et le mode de prise de décision en cas de crue de l'Arve concordant avec une crue du Léman



4.

Augmentation du potentiel de danger lié au ruissellement



La part de bâtiments situés en zone de danger de ruissellement varie selon les communes entre 60% et près de 85%.

4.

Augmentation du potentiel de danger lié au ruissellement

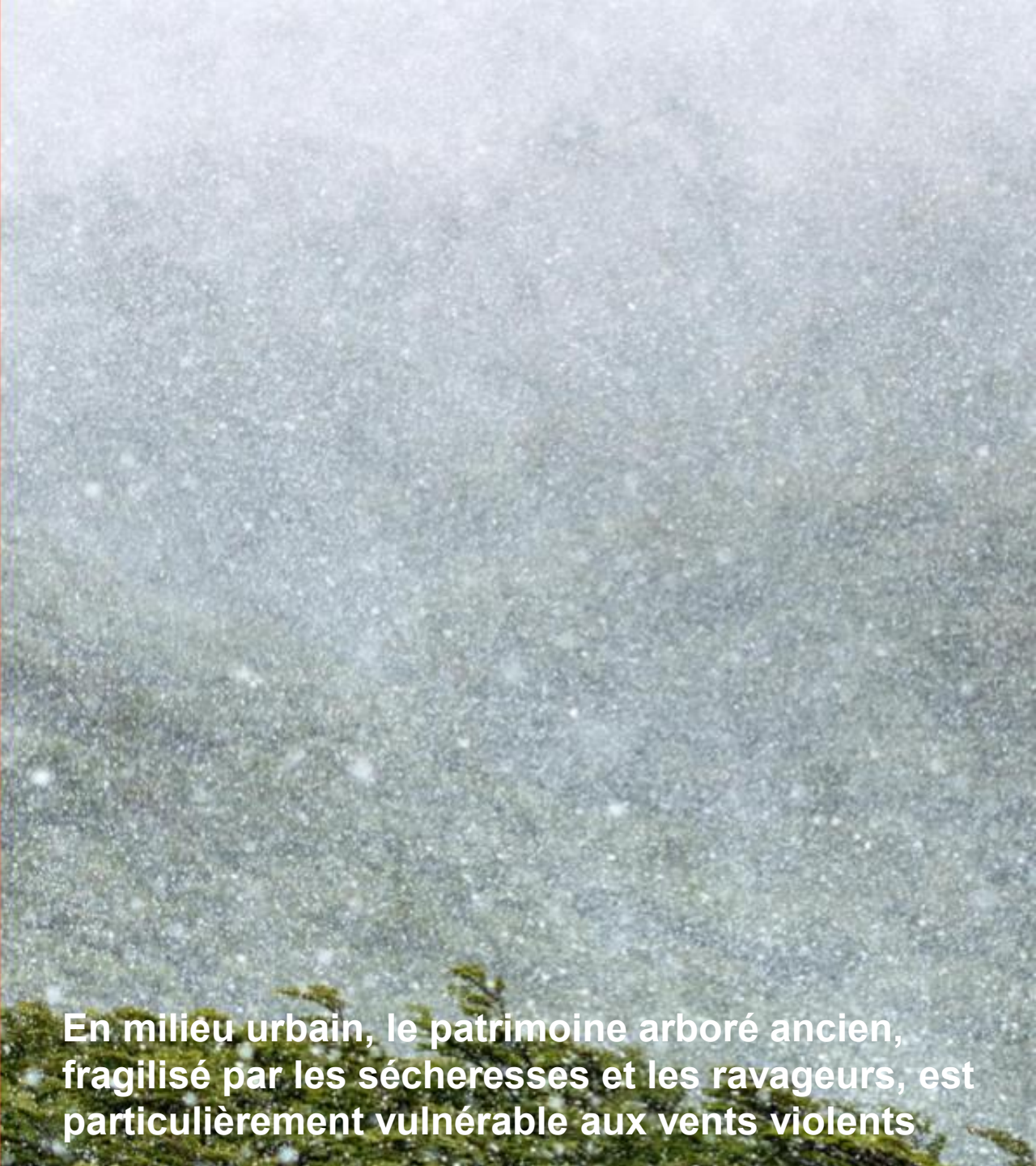
Recommandations

- Accélérer la mise en œuvre du concept de « Ville éponge » à l'échelle du territoire
- Renforcer la stratégie de renaturation et/ou remise à ciel ouvert des cours d'eau
- Prendre en compte le risque de coulées de boue
- Territorialiser plus précisément le risque de ruissellement
- Développer un scénario risque ruissellement dans le cadre de l'analyse de risque cantonale établie par l'OCPPAM



5.

Augmentation du potentiel de danger lié aux tempêtes et grêle



En milieu urbain, le patrimoine arboré ancien, fragilisé par les sécheresses et les ravageurs, est particulièrement vulnérable aux vents violents

5.

Augmentation du potentiel de danger lié aux tempêtes et grêle

Recommandations

- Tenir compte du risque de tempêtes dans l'entretien du patrimoine arboré
- Préparer et sensibiliser la population
- Sensibiliser le acteur agricole et améliorer le taux de pénétration des assurances



6.

Modification des milieux naturels et des espèces



L'interdépendance entre de nombreuses espèces génère des effets en cascade lors de la perte d'espèces ou d'habitats.

6.

Modification des milieux naturels et des espèces

Recommandations

- Développer les trames vertes, bleues, brune et noires
- Monitorer et cartographier la biodiversité dans des bases de données ouvertes
- Développer la production locale de semences et d'arbres
- Favoriser la gestion de l'eau à ciel ouvert



7.

Propagation d'organismes nuisibles



Plusieurs espèces invasives nuisibles ont récemment été détectées à Genève. Dernier en date, le scarabée japonais

7.

Propagation d'organismes nuisibles

Recommandations

- Agir contre les organismes appauvrissant la biodiversité
- Attribuer des moyens suffisants à la lutte et à la recherche
- S'appuyer sur les expériences hors canton pour définir des dispositifs de réponses adaptés
- Clarifier les responsabilités et le maintien d'une bonne coordination entre services



8.

Dégradation de la qualité de l'air, de l'eau et des sols



**La concentration d'ozone est fortement corrélée
aux étés chauds, avec des valeurs plus élevées
en 2003, 2015, 2022 et 2023.**

8.

Dégradation de la qualité de l'air, de l'eau et des sols

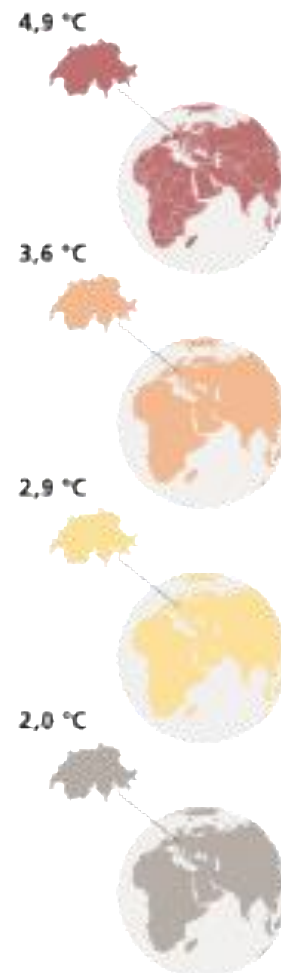
Recommandations

- Agir contre les organismes appauvrissant la biodiversité
- Disposer d'une meilleure connaissance et surveillance
- Poursuivre la promotion des couverts végétaux par le biais de la vulgarisation agricole
- Renforcer la coordination multi-niveaux dans la gestion territoriale de la qualité de l'environnement
- Développer les collaborations transfrontalières



Conclusion et perspectives

Jusqu'à présent ça va...



Un monde à 3 degrés

Hausse de la température globale moyenne de 3 °C par rapport à la période préindustrielle

Un monde à 2 degrés

Hausse de la température globale moyenne de 2 °C par rapport à la période préindustrielle

Un monde à 1,5 degré

Hausse de la température globale moyenne de 1,5 °C par rapport à la période préindustrielle

Période de référence 1991–2020

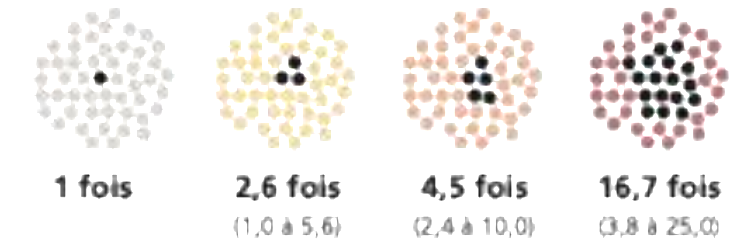
Année centrale 2005, correspond à un monde à 0,9 degré

Journées extrêmement chaudes

Changement de la fréquence (en haut) et de l'intensité (en bas) des journées extrêmement chaudes qui se produisent en Suisse une fois tous les 50 ans pendant la période de référence 1991–2020. Pour chaque cas, la valeur attendue (médiane de l'ensemble des simulations) est en gras et les curseurs indiquent la fourchette des valeurs possibles sur l'ensemble des simulations.

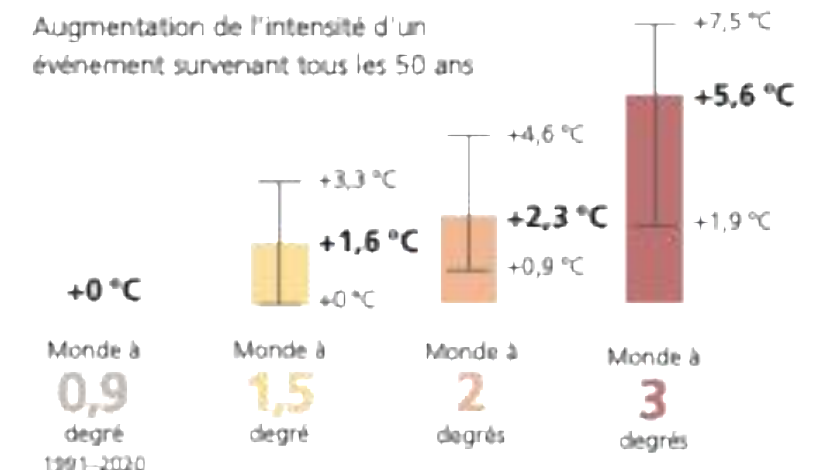
Fréquence

Par période de 50 ans



Intensité

Augmentation de l'intensité d'un événement survenant tous les 50 ans

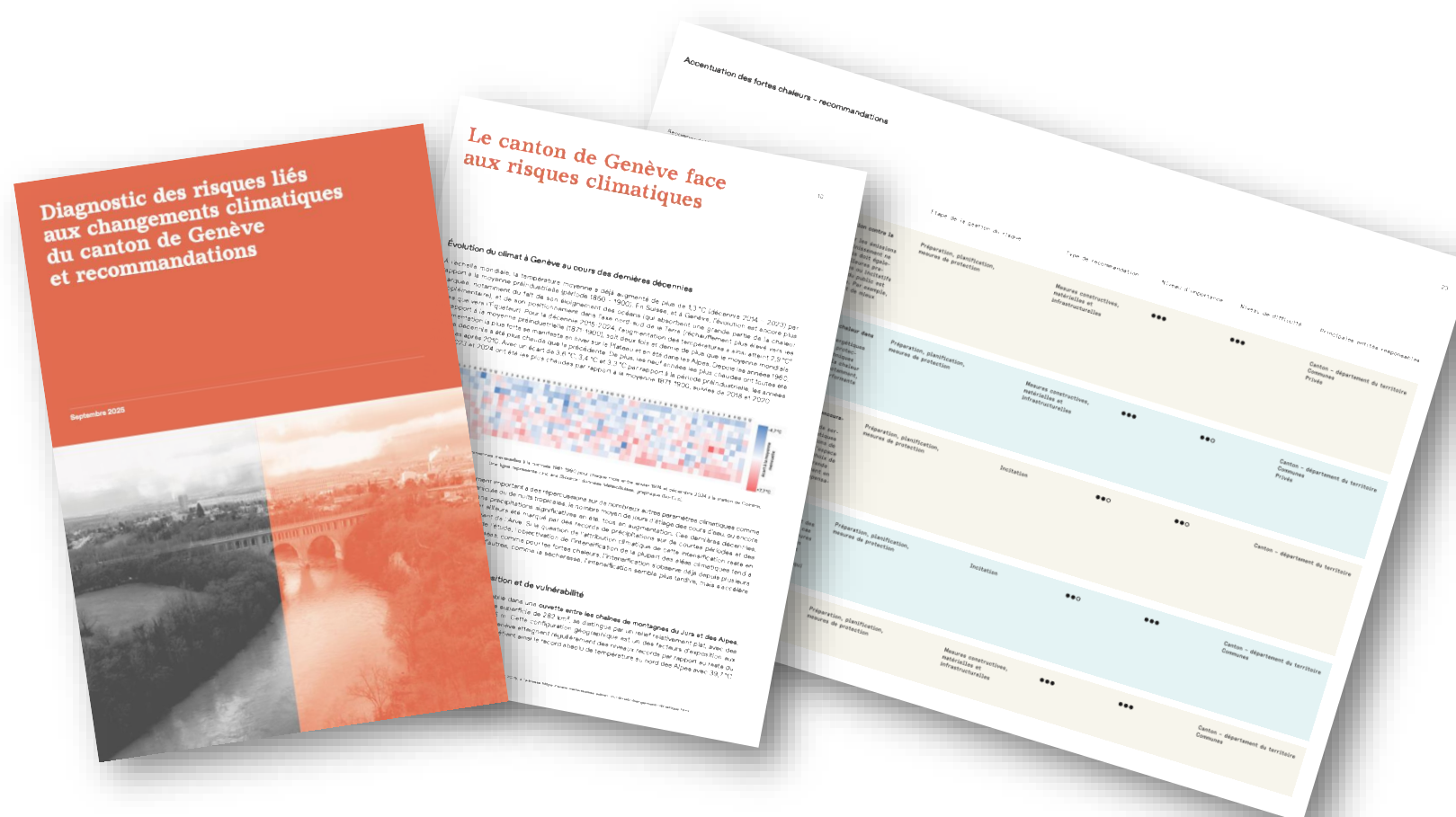


Conclusion et perspectives

Face à l'intensification des effets des changements climatiques, il est aujourd'hui plus que temps de renforcer la politique d'adaptation à l'échelle du canton et des communes genevoises.

Cette étude, fruit d'une analyse rétrospective des risques climatiques à l'échelle du territoire genevois, met en lumière la diversité des aléas auxquels le territoire est exposé, la complexité des vulnérabilités territoriales, mais aussi les nombreuses marges de manœuvre pour agir.

Diffusion du rapport



Rapport disponible ici:

<https://www.ge.ch/document/diagnostic-risques-lies-aux-changements-climatiques-du-canton-geneve-recommandations>

BIO ÉCO

conseil et stratégie

EBP 



BIO-ÉCO • Ancienne-Monneresse 7 • 1800 Vevey
021 861 00 96 • info@bio-eco.ch • www.bio-eco.ch